

# NORMAS DE CALIDAD PARA LAS VARIEDADES DE MANGO "TOMMY ATKINS" Y "COMUN" (Hilacha)

Gabriela Mahecha \*, Luz A. de Civetta \*, Clara Rodríguez.

\* Departamento de Química, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional de Colombia A.A. 14490 S. de Bogotá D.C, Colombia.

Keywords: Mango, (*Manguifera indica* L.)

## RESUMEN

Se caracterizaron dos variedades de mango (*Manguifera indica* L.): Tommy Atkins y Común. Se realizaron las siguientes determinaciones: a) físicas: forma, volumen, dureza, peso total, rendimiento en pulpa y relación longitud/diámetro y b) químicos: % de acidez titulable, y de almidón, °Brix, pH, índice de madurez y análisis sensorial. Se ensayó un método cualitativo para determinar almidón. Se desarrollaron cartas de color tanto de la cáscara como de la pulpa, del estado verde al maduro y se diseñó un dispositivo para medir en forma ágil la longitud y los diámetros de la fruta.

En las dos variedades se encontraron correlaciones altamente significativas entre la longitud y los diámetros mayor y menor, la longitud y el peso total, la dureza sin cáscara y el índice de madurez, el peso específico aparente y el % de almidón y entre el contenido de almidón y el índice de madurez.

En base a los resultados obtenidos se establecieron estandares preliminares de calidad para selección de mango durante la recolección, comercialización y mercadeo.

## ABSTRACT

Two varieties of mango (*Manguifera indica* L.), Tommy Atkins and Comun were characterized. The following determinations were carried out: a) physical: shape, volume, hardness, total weight and length/diameter ratio, and b) chemical: titrable acidity, starch, °Brix, pH, ripeness index, and sensory analysis. A qualitative method to determine starch was assayed.

Color charts were developed for the peel and the pulp, from green to ripe, and a dispositivo was designed to quickly measure the length and diameters of the fruit.

Highly significant correlations in the two varieties were found, between the length

and the greater and smaller diameter, the length and the total weight, the hardness without peel, and the ripeness index.

Based on the results, preliminary quality standards were developed to classify mango during harvesting, commercialization and marketing.

## INTRODUCCION

Este trabajo fue desarrollado dentro del proyecto "Estudio integrado de los factores de precosecha, cosecha y postcosecha de frutas y hortalizas de alto consumo en el mercado".

Las normas de calidad para mango existentes en Colombia, tienen muy poca validez puesto que no hacen discriminación según variedades (1).

Se consideró por tanto, de mucha importancia desarrollar normas de calidad específicas para cada variedad, que al ser aplicadas en la comercialización de la fruta estimulen al agricultor a mejorar la calidad. Para este trabajo se seleccionaron las variedades: "Común" por ser una variedad criolla de alto consumo y la "Tommy Atkins" por ser una variedad que proviene de semillas mejoradas y cuya producción se ha ido incrementando en los últimos años.

La variedad "Común" es un nombre genérico al cual pertenecen diversas clases que difieren en características morfológicas, químicas y sensoriales.

Se estima que existen en el país unas 2.300 hectáreas cultivadas de mango, de las cuales 500 están plantadas técnicamente, con una producción aproximada de 30.000 toneladas. Se sabe además que se requieren por lo menos unas 3.000 hectáreas adicionales para suplir las necesidades del mercado nacional (2).

## METODOLOGIA

En este trabajo las zonas geográficas escogidas para recolectar los frutos pertenecen al valle del río Magdalena; son zonas que presentan buenas condiciones para el cultivo tales como temperatura media de 28 °C y humedad relativa de 74%. Las frutas recolectadas en los municipios de Chicoral (Tolima) y Tocaima (Cundinamarca), se empacaron y transportaron al laboratorio donde se almacenaron a temperatura ambiente (16 °C). Se procedió entonces al lavado con agua, secado, selección por sanidad y daños mecánicos y se clasificaron por estado de madurez (desarrollo, firmeza y color). Sobre esta muestra, en la fruta completa, se efectuaron los análisis físicos y sensoriales y en la pulpa, los análisis químicos. Para los análisis químicos se usaron los métodos convencionales (A.O.A.C.). Para la determinación de almidón se usó el método antróna-ácido sulfúrico. (3) y almidón-yodo (4).

## RESULTADOS Y DISCUSION

Para el mango se han establecido 10 diagramas de forma (5). De acuerdo con éstos se identificó como predominante en la variedad Tommy Atkins la forma oval-oblonga y en la Común la oval-cortada.

Para efectos de comercialización, se desarrollaron, cartas de color tanto de la cáscara, como de la pulpa, desde el estado verde hasta maduro para las dos variedades.

La variedad Tommy Atkins presenta cambios drásticos de color que van para la cáscara, desde verde oscuro pasando por tonalidades naranja-rojizas hasta rojo-púrpura; en la pulpa el color va desde crema-hueso hasta un amarillo-naranja. Estos colores fueron observados en la "espalda" o parte posterior del fruto. En la variedad Común la cáscara va desde el verde oscuro hasta amarillo-naranja, mientras que en la pulpa los cambios se asemejan a los de la variedad anterior. En la Tabla 1 aparecen los resultados de la caracterización física de las dos variedades. Como era de esperar, las dimensiones, peso y rendimiento de la variedad mejorada "Tommy Atkins" son superiores a las del mango Común. También se observa para las dos variedades, que los valores encontrados son inferiores a los reportados en la literatura (1,6,7).

En cuanto a la caracterización química de las dos variedades (Tabla 2), como es lógico, a medida que avanza la maduración, aumentan el índice de madurez, los sólidos solubles y el pH, y disminuye la acidez. Es importante destacar el hecho de que la variedad Común muestra una tendencia a dar rangos mayores de variación, lo cual responde al hecho de que esta variedad, como ya se anotó anteriormente es

TABLA 1  
Caracterización Física del Mango

	Long. cm.	Diam. mayor cm.	Diam. menor cm.	Peso Total g	Pulpa %	Cáscara %	Semilla %	Peso esp. Aparente
<b>VARIEDAD TOMMY ATKINS</b>								
—X	9.88	8.42	7.91	384.65	71.70	14.13	14.80	1,019
S	1.26	0.77	0.81	112.37	3.82	1.97	2.69	0.039
C.V. (%)	12.75	9.15	10.24	29.21	5.33	13.94	19.11	1.830
reportados	*	*	*	545.70*	**	**	**	
literatura	11.88	9.39	9.14	393.30**	72.80	11.50	11.70	0.53
n	40	40	40	40	40	40	40	30
<b>VARIEDAD COMUN</b>								
—X	7.33	5.81	5.78	145.69	58.72	20.85	20.83	1.050
S	0.69	0.52	0.45	35.39	3.01	1.69	2.52	0.079
C.V.	9.41	8.95	7.79	24.29	5.13	9.68	12.09	7.530
reportados				***				
en literatura.				172.60				
n	75	75	75	75	37	37	37	75

C.V. Coeficiente de Variabilidad

\* Referencia (6) \*\* Referencia (7) \*\*\* Referencia (8)

una mezcla de cultivares. Como se observa en la Tabla 3 los cambios en la dureza, determinados en la fruta sin corteza, entre los estados de madurez verde, pintón y maduro, son muy semejantes en las dos variedades.

La Tabla 4 muestra los resultados de la determinación de almidón en los tres estados de madurez de las frutas. En la variedad Tommy Atkins la disminución en el contenido de almidón es de alrededor de un 50%, mientras que en la Común en cambio es casi imperceptible.

Usando el método cualitativo almidón-yodo no se detectaron cambios de color durante la maduración del mango común, pero si en el Tommy Atkins, aunque los cambios no fueran muy notorios. Así que en algunas variedades de mango, el método cualitativo parece dar un indicativo del estado de madurez y estar correlacionado

TABLA 2  
Caracterización Química del Mango  
VARIEDAD TOMMY ATKINS

INDICE DE MADUREZ °B/acidet	SOLIDOS SOLUBLES °Brix						ACIDEZ (% de ácido cítrico)						pH			
	V	P	M	SM	V	P	M	SM	V	P	M	SM	V	P	M	SM
%	16.97	26.45	38.00	66.55	12.18	14.15	16.10	16.30	0.73	0.68	0.43	0.25	3.56	3.81	3.94	4.40
S	2.33	4.82	3.67	12.86	0.87	1.37	0.57	1.16	0.11	0.08	0.03	0.04	0.181	0.14	0.11	0.22
C.V. %	13.79	18.22	9.67	19.32	7.12	9.89	3.52	7.15	15.21	12.67	6.27	17.02	4.90	3.80	2.89	5.07
n	14	10	5	6	14	10	5	6	14	10	5	6	14	10	5	8

VARIEDAD COMUN																
V	P	M	SM	V	P	M	SM	V	P	M	SM	V	P	M	SM	
X	12.47	24.42	41.20	—	13.11	15.24	18.25	—	0.92	0.67	0.39	—	3.58	4.30	4.90	—
S	5.71	3.47	5.43	—	1.86	1.36	1.37	—	0.26	0.08	0.08	—	0.16	0.42	—	—
C.V. %	46.83	14.20	13.18	—	14.21	8.83	8.45	—	28.44	13.32	22.75	—	5.15	9.74	3.65	—
n	16	14	6	—	16	14	6	—	16	14	6	—	16	14	6	—

TABLA 3  
Caracterización física del mango  
Dureza (lb/pulg<sup>2</sup>) \*

VARIEDAD	VERDE	PINTON	MADURO
Tommy Atkins	27.6	23.0	17.0
Común	26.7	24.0	16.0

\*Promedio de 4 determinaciones por fruta sin corteza

TABLA 4  
Caracterización física del mango  
Almidón (g/ ) \*

VARIEDAD	VERDE	PINTON	MADURO
Tommy Atkins	1.83	1.35	1.00
Común	0.74	0.68	0.67

\* Promedio de tres determinaciones

con el método cuantitativo del almidón, lo cual no se calculó por haber realizado muy pocas muestras.

En general la variedad Tommy Atkins es más resistente a la antracnosis y a desórdenes fisiológicos; además presenta mejores características para su consumo como fruta fresca, que el mango común.

Para las dos variedades, las correlaciones halladas entre longitud y diámetros mayor y menor y peso total, y las correlaciones dureza-índice de madurez, pH-índice de madurez y almidón-índice de madurez, son altamente significativas, como se puede observar en la Tabla 5. Se encontró una mejor correlación entre la dureza de

TABLA 5

CORRELACIONES ENTRE LAS CARACTERISTICAS FISICAS Y QUIMICAS DEL MANGO

	Long/ Diámetro mayor	Long/ Diámetro menor	Long/ Peso total	Dureza/ con cáscara	Índice Madurez/ sin cáscara	pH/ índice de madurez	Peso espe- cífico aparente/ almidón	Almidón/ índice de madurez
<b>VARIEDAD TOMMY ATKINS</b>								
Coeficiente de correlación (r)	0.79	0.72	0.95	-0.82	-0.94	0.85	0.94	-0.99
Coeficiente de determinación ( $r^2$ )	63.0	51.0	89.0	67.0	89.0	67.0	89.0	99.0
significancia de r	***	***	***	***	***	***	—	**
pares de datos	30	30	40	14	14	30	3	3
<b>VARIEDAD COMUN</b>								
Coeficiente de correlación (r)	0.80	0.83	0.90	—	-0.72	0.83	0.99	-0.98
Coeficiente de determinación ( $r^2$ )	64.0	69.0	82.0	—	52.0	68.0	98.0	96.0
significancia de r	***	***	***	—	***	***	*	—
pares de datos	75	75	75	—	34	36	3	3
— Significación al nivel 0.1								
** Significación al nivel 0.01								
*** Significación al nivel 0.001								

la fruta sin cáscara y el índice de madurez que entre la dureza con cáscara y el correspondiente índice de madurez.

El coeficiente de variación  $r^2$ , que indica la intensidad de asociación entre las dos variables, dio valores altos en las corelaciones longitud-peso total y dureza-índice de madurez. Por lo tanto, es posible a nivel campo determinar la longitud de la fruta en lugar de pesarla así como la dureza en lugar del índice de madurez, con miras a clasificar la fruta e incentivar al agricultor pagándole por calidad.

Con base en los resultados encontrados se propone una clasificación física de las dos variedades de mango estudiadas siguiendo la distribución de probabilidad de la curva normal, que puede observarse en la tabla 4. Para medir las dimensiones de la fruta (longitud y diámetro) se desarrolló el modelo de un dispositivo ágil y práctico a nivel de campo. Diagrama 1.

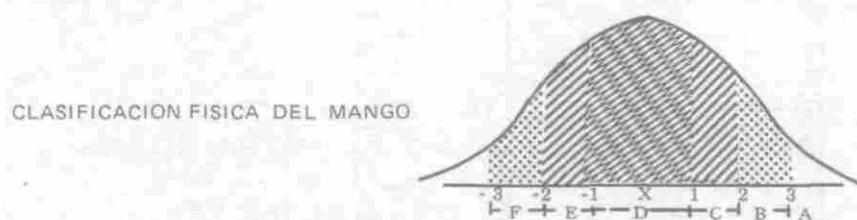


TABLA 6  
CLASIFICACION FISICA DEL MANGO

Calificación	Longitud (cm)	Diámetro Mayor (cm)	Diámetro Menor (cm)	Peso Total (g)
<b>VARIEDAD TOMMY ATKINS</b>				
A Excelente	13.66	10.73	10.34	721.76
B Muy Buena	12.40-13.65	9.96-10.72	9.53-10.33	609.39-721.75
C Buena	11.14-12.39	9.19-9.95	8.72-9.52	497.02-409.38
D Regular	8.62-11.13	7.65-9.18	7.10-8.71	272.28-497.01
E Mala	7.36-8.61	6.88-7.64	6.29-7.19	159.91-272.27
F Muy Mala	6.10-7.35	6.11-6.87	5.48-6.28	
<b>VARIEDAD COMUN</b>				
A Excelente	9.40	7.73	7.13	251.86
B Muy Buena	8.71-9.39	6.85-7.36	6.68-7.12	216.47-251.85
C Buena	8.02-8.70	6.33-6.84	6.23-6.67	181.08-216.46
D Regular	6.64-8.01	5.29-6.32	5.33-6.22	110.00-181.07
E Mala	5.95-6.63	4.77-5.28	4.88-5.32	74.91-109.99
F Muy Mala	5.26-5.94	4.25-4.76	4.43-4.87	

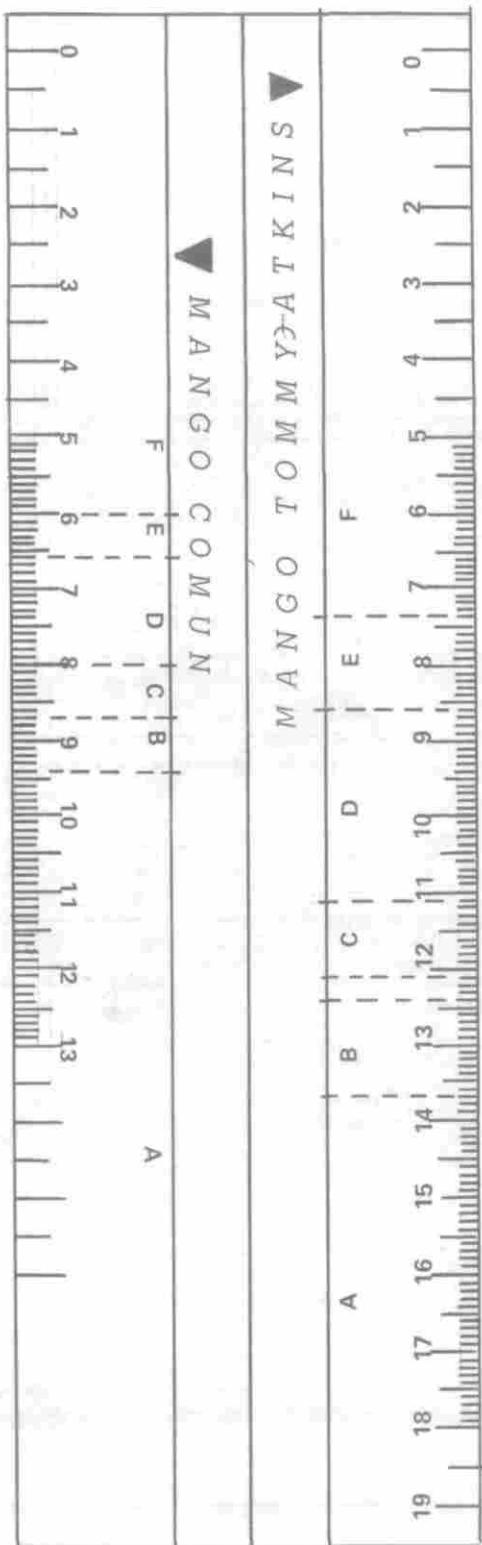


DIAGRAMA 1  
DISPOSITIVO DISEÑADO PARA MEDIR LAS DIMENSIONES  
(LONGITUD Y DIAMETROS)  
DE LAS DOS VARIEDADES DE MANG

Para el análisis sensorial (Tabla 6) se empleó el método de calificación Escala Compuesta. Aunque la calificación para la variedad Tommy Atkins fué buena dio puntajes regulares en terneza y jugosidad.

En cuanto a la variedad común los valores más bajos fueron dados a la cáscara y pulpa por presentar un color muy claro y sabor insípido.

#### BIBLIOGRAFIA

1. ICONTEC. Instituto Colombiano de Normas Técnicas. Norma Colombiana 1266. Mango 1979.
2. Federación Nacional de Cafeteros. El cultivo del mango. Palmira, 1986.
3. Duque, C., y Col. *Frutas Tropicales*, 1977, 1, 39-49.
4. Priest, K.I. and Lougheed, E.C. *Ministry of agriculture and food*, 1981, Order N° 81-025.
5. ICA. *Publicaciones Científicas*, 1972, Vol. 11 N° 1.
6. Lakshminarayana, S. The mango. Secretaria de agricultura e abastecimiento. Ital São Paulo, 1975.
7. Camargo, C. y Col. *Frutas Tropicales*, 1977, N° 2, 29-39.
8. Civetta, L.A. y Col. *Frutas Tropicales*, 1980, N° 4, 9-42.